مجله به‌نژادی نهال و بذر
جلد ۱-۳۲، شماره ۱، سال ۱۳۹۵

سازگاری برخی ارقام وارداتی و بومی فندق در شرایط منطقه الموت

Adaptability of some Local and Introduced Cultivars of Hazelnuts (*Corylus avellana*) in Alamout Conditions

سونا حسین‌آوا[۱]، منصوره کشاورزی[۲] و ژاله ساعدی[۳]

۱ و ۲- به ترتیب دانشیار و استادیار، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
۳- کارشناس، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۴/۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۹/۵

چکیده

حسین‌آوا، س.، کشاورزی، م. و ساعدی، ژ. ۱۳۹۵. سازگاری برخی ارقام وارداتی و بومی فندق در شرایط منطقه الموت. **مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۳۲:** ۹۳-۸۳

فندق از خشکبارهای مهم و ارزآور است که با توجه به تنوع آب و هوایی ایران، امکان توسعه کشت آن وجود دارد. هدف از این تحقیق، بررسی خصوصیات کمی و کیفی هشت رقم داخلی و وارداتی فندق شامل فرتیل دکوتارد، رونددوپیمونت، نگرت، رسمی، شصتک۲، پشمینه۸۹، گرچه و گردویی ۸۹ در منطقه الموت قزوین بود. نهال‌ها در سال ۱۳۸۸ در فواصل ۴×۴ متر در ایستگاه تحقیقات گل و گیاه الموت قزوین کاشته شدند و خصوصیات رویشی و زایشی آن‌ها در دو سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ارقام پشمینه۸۹، گرچه، نگرت و گردویی۸۹ زودتر به بار نشستند. ارقام از نظر عملکرد، تعداد پاجوش و درصد روغن متفاوت بودند. بیشترین عملکرد مربوط به ارقام پشمینه۸۹ ،گرچه و گردویی۸۹ (به ترتیب ۳/۵۸، ۳/۳۴ و ۳/۰۰ کیلوگرم در هر درخت) و کمترین مربوط به رقم فرتیل‌دکوتارد (۰/۳۶ کیلوگرم در هر درخت) بود. کم‌ترین درصدروغن مربوط به رقم فرتیل‌دکوتارد (۵۷/۰۶٪) و بیشترین آن به ارقام رونددوپیمونت و نگرت (به ترتیب ۶۶/۸۰٪ و ۶۶/۷۷٪) مربوط بود. در مجموع، از بین ارقام ایرانی، گردویی۸۹، پشمینه۸۹ و گرچه و از بین ارقام خارجی، نگرت، بهترین ارقام سازگار و رقم رسمی بهترین گرده‌زا برای منطقه الموت قزوین شناسائی شدند. رقم‌های رونددوپیمونت و شصتک۲ سازگاری متوسطی در این منطقه نشان دادند ولی رقم فرتیل دکوتارد سازگاری مناسبی نداشت.

واژه‌های کلیدی: فندق، ارقام، عملکرد، روغن، کیفیت.

نویسنده مسئول: hoseinova@yahoo.com تلفن: ۰۲۶۳۶۷۰۲۵۴۱

مقدمه

فنـدق (*Corylus avellana*) از خـانواده Betulaceae و دارای ۲۵ گونه است که ۹ گونه آن از نظر اقتصادی و بـه‌نـژادی اهمیت دارنـد. اکثراً به صـورت درختچه بـوده و بـه نـدرت بـه صورت درختی دیده می‌شود. این گیاه در بیش از بیست کشور جهان عمدتاً در حوزه‌هـای آبـی بـزرگ ماننـد دریـای سـیاه، خـزر، مدیترانـه و اقیانوس آرام کشـت و کـار مـی‌شـود. از مراکـز اصلی تولید آن می‌توان به ترکیه، ایتالیا، اسپانیا، امریکـا، روسـیه، ایـران و جمهـوری آذربایجـان اشاره کرد. کشور ایران با توجـه بـه تنـوع آب و هوایی مـی‌توانـد بـه یکـی از کشـورهای عمـده تولیدکننده عمـده فنـدق تبـدیل شـود. در ایـران اسـتان‌هـای گـیلان، اردبیـل، قـزوین، گرگـان، مازندران و قم از مناطقی فندق‌کاری محسـوب می شوند (Rahemi and Javadi, 2000).

ارقـام فنـدق در سراسـر جهـان از جنبـه‌هـای مختلف مورد ارزیابی‌های متعدد قرار گرفته‌انـد. ارزیـابی صـفات مختلـف کمـی و کیفـی میـوه، عملکرد، تاریخ گلدهی، مقاومت بـه تـنش‌هـای محیطـی، پـاجوش‌دهـی، قـدرت درخـت و سـازگاری منطقـه‌ای در کشـورهای مختلفـی از جملـه اسـترالیا (Baldwin, 2009)، ایتالیـا (Barratta *et al*., 1994)، هلنـد (Schnepers and Kwanten, 2005)، اسـپانیا (Rovira *et al*., 2014)، شـیلی (Grau and Torres, 2001)، یوگسـلاوی (Mileteic *et al*., 1997)، ترکیـه (Balta *et al*., 2006)، چـین (Xie *et al*., 2005) و هند (Sharma and Kumar, 2001) انجام شده و در برخـی برنامـه‌هـای بـه‌نـژادی، منـابع ژنتیـک مـورد نیـاز از میـان ژنوتیـپ‌هـای وحشـی انتخـاب شـده‌انـد (Xie *et al*., 2005؛ Schnepers and Kwanten, 2005). بـا توجـه به این که بیش از ۹۰٪ فندق دنیا بـرای مصـارف صنعتی است (Germain and Sarraquingen, 2004)، ارقـام مناسـب بـرای شـیرینی‌سازی از اولویـت بالاتری برخوردارند و یکی از مهم‌ترین اهـداف برنامه های به‌نژادی فنـدق، دسـت‌یـابی بـه ارقـام پوست نازک، گرد، صاف و دارای عمر انبـاری بـالا بـوده اسـت (Okay and Ozenic, 2001؛ McCluskey *et al*., 2009؛ Botu *et al*., 2005). موفـق‌تـرین برنامـه‌هـای به‌نژادی و به‌گزینی فندق در جهـان در اورگـون امریکا انجـام و بـه معرفـی ارقـام متنـوعی منجـر شده‌اسـت (McCluskey *et al*., 2001, 2009؛ Mehlenbacher *et al*., 2006, 2007). هـدف از ایـن تحقیـق، مقایسـه خصوصـیات رویشـی، زایشـی، عملکـرد و درصـدروغن هشـت رقـم ایرانی و خارجی فندق در منطقه المـوت قـزوین بـه منظـور انتخـاب بهتـرین رقـم سـازگار و گرده‌زای مناسب برای آن منطقه بود.

مواد و روش‌ها

در ایـن تحقیـق سـه رقـم خـارجی (فرتیـل دکوتارد، رونددوپیمونت و نگرت) و پـنج رقـم

داخلی (رسمی، شصتک۲، پشمینه۸۹، گرچه و گردویی۸۹) مورد بررسی قرار گرفتند. این ارقام در سال ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات گل و گیاه الموت قزوین در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار هر یک حاوی سه نهال (مجموعاً ۷۲ نهال) کاشته شدند. بدین منظور، پاجوش‌ها در گودال‌هایی به ابعاد ۵۰×۵۰×۵۰ سانتی‌متر و با فواصل ۴×۴ متر کاشته شدند. نوع تربیت، درختچه‌ای با چهار تنه بود. در سال سوم و چهارم (۱۳۹۰ و ۱۳۹۱)، خصوصیات رویشی و زایشی شامل تعداد پاجوش، عملکرد، درصد روغن، قطر تنه، تیپ گلدهی، قطر و ارتفاع درخت، فاصله جوانه‌ها، طول شاخه‌های اصلی و فرعی، فاصله میانگره، طول و عرض برگ و طول دمبرگ مورد بررسی قرار گرفتند. زمان گلدهی در ارقام مختلف از اول تا بیستم اسفند یادداشت‌برداری شد. زمان رسیدن میوه بر اساس زمان تغییر رنگ پوسته چوبی از سبز به قهوه‌ای تعیین شد. ارتفاع درخت و قطر تاج با متر و قطر تنه با کولیس به دقت ۰/۱ میلی متر اندازه‌گیری شد. درصد روغن با استفاده از دستگاه سوکسیله اندازه‌گیری شد.

سالی یک بار از کود حیوانی به میزان ۶-۵ کیلوگرم و سولفات آمونیوم به میزان ۵۰ گرم برای هر نهال استفاده شد. مقداری از کود نیتروژن در اواخر زمستان و بقیه آن در بهار (حداکثر تا اوایل تیرماه) مصرف شد (Makhno *et al.*, 1994). اعمال آبیاری و کود به صورت یکسان انجام شد و آبیاری به صورت نشتی بود. بر اساس شرایط آب و هوایی منطقه، نیاز آبی برای هر نهال به صورت تجربی و معادل ۱۰-۵ لیتر در هر ده روز برآورد شد. آبیاری تکمیلی در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور انجام شد. کنترل علف‌های هرز به صورت مکانیکی و کنترل آفت برگ‌خوار با استفاده از سموم شیمیایی در زمان مناسب انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج مشاهدات نشان داد که ارقام رسمی، پشمینه۸۹، گردویی۸۹ و رونـد دوپیمونت پروتوژن (Protogenous)، فرتیل دکوتارد و شصتک۲، پرتاندر (Protanderous) و نگرت و گرچه هموگام (Homogamous) بودند. ارقام از نظر رشد قطرتنه، ارتفاع درخت و فاصله جوانه با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند اما عملکرد درخت، تعداد پاجوش و درصد روغن آن‌ها اختلاف معنی‌داری داشت. بیشترین عملکرد درخت مربوط به ارقام پشمینه ۸۹، گرچه و گردویی ۸۹ و کم‌ترین مربوط به رقم فرتیل دکوتارد بود (جدول ۱). مقایسه این داده‌ها با نتایج بررسی‌های سازگاری همین مواد گیاهی در سال ۱۳۹۲ در کرج و آستارا (حسین‌آوا و همکاران، گزارش منتشر نشده) نشان داد که در کرج و آستارا نیز ارقام پشمینه ۸۹، گرچه و گردویی ۸۹ بهترین عملکرد را داشتند اما از نظر کمی، مقدار عملکرد در آستارا در مجموع بیش از الموت و کرج بود که

جدول ۱- میانگین عملکرد، تعداد پاجوش و درصد روغن ارقام فندق در منطقه الموت قزوین
Table 1. Mean values of yield, suckers and oil percentage of hazelnut cultivars in Almout, Qazvin

Cultivars	ارقام	عملکرد درخت Yield (kg/tree)	تعداد پاجوش بر درخت Suckers/tree	روغن (درصد) Oil content (%)
Pashmineh 89	پشمینه۸۹	3.58a	7.22ab	60.47d
Gercheh	گرچه	3.34a	8.56a	62.20c
Gerdoee 89	گردویی۸۹	3.00a	8.33a	62.57c
Shastak2	شصتک۲	2.67ab	5.44b	65.13b
Rasmi	رسمی	2.48ab	8.56a	65.60b
Negret	نگرت	1.63bc	1.56d	66.77a
Rond de Pimont	روندوپیمونت	1.26cd	3.11cb	66.80a
Fertile de Coutard	فرتیل دکوتارد	0.36d	2.67d	57.06e

در هر ستون، میانگین‌هایی که با حروف مشابه دنبال شده‌اند از نظر اماری اختلاف معنی‌داری ندارند ($P\leq0.01$).
In each column, means followed by similar letters are not significantly different ($P\leq0.01$).

می‌تواند به‌دلیل رطوبت نسبی بالاتر مناطق مجاور دریای خزر باشد.

از نظر تعداد پاجوش، ارقام گرچه، رسمی و گردویی ۸۹ بیشترین و رقم فرتیل دکوتارد کم‌ترین تعداد پاجوش را داشتند و نگرت پاجوشی نداد. پاجوش این ارقام در منطقه الموت مشابه آستارا و کرج بود و رقم نگرت در آستارا و کرج نیز پاجوش نداشت اما برخلاف منطقه الموت، رقم فرتیل دکوتارد در آستارا و کرج پاجوش‌دهی مطوبی داشت. رقم نگرت بر اساس دستورالعمل توصیفی فندق (Koksal and Tuna, 2008) نیز پاجوش بسیار پائینی دارد. پاجوش دهی بالا در باغداری مدرن و مکانیزه مشکل ساز است و رفع آن نیازمند سمپاشی ۶-۵ نوبت علف کش در فصل رشد و قطع دستی پاجوش‌ها در زمستان است.

براساس مشاهدات، به جز رقم فرتیل دکوتارد با ۵/۵٪ پوکی، در سایر ارقام در منطقه الموت قزوین پوکی میوه مشاهده نشد. کلیه این ارقام در سال ۱۳۹۲ در کرج و آستارا نیز پوکی میوه نشان نداده بودند (حسین‌آوا و همکاران، گزارش منتشر نشده). در هر سه منطقه الموت، کرج و آستارا، رقم پشمینه۸۹ گرده‌زای مناسبی بود.

درصد روغن ارقام مختلف نیز متفاوت بود و بیشترین درصد روغن در رقم روندوپیمونت و کم‌ترین در رقم شصتک۲ به دست آمد. در آستارا و کرج ارقام گرچه، گردویی ۸۹ و پشمینه ۸۹ بیشترین و شصتک ۲ کم‌ترین درصد روغن را داشتند (حسین‌آوا و همکاران، گزارش منتشر نشده).

میانگین برخی صفات رویشی در جدول ۲ آمده است. از نظر صفت طول شاخه اصلی، ارقام شصتک۲ و رسمی بیشترین و رقم روندوپیمونت کم‌ترین رشد شاخه اصلی را داشتند. رقم گردوئی بیشترین و رقم

جدول ۲- میانگین برخی صفات رویشی در ارقام فندق در منطقه الموت قزوین

Table 2. Mean values of some vegetative traits of hazelnut cultivars in Alamout, Qazvin

Cultivars	رقم	طول دمبرگ Petiole length (cm)	عرض برگ Leaf width (cm)	طول برگ Leaf length (cm)	طول میانگره Internodes length (cm)	طول شاخه ثانویه Secondary shoot length (cm)	طول شاخه اصلی Primary shoot length (cm)	فاصله جوانه ها Buds distance (cm)
Shastak 2	شصتک ۲	2.16ab	10.04b	11.68b	2.22bc	11.01bcd	13.5a	2.1d
Rasmi	رسمی	1.91ab	10.04b.	12.04ab	2.19bc	10.28c	13.4a	2.2a
Gerdoe 89	گردوئی ۸۹	2.12ab	11.88a	13.07a	2.32abc	12.92a	13.19ab	2.2a
Fertile de Coutard	فرتیل دکوتارد	2.18a	8.4d	10.61c	2.51ab	11.91abc	12.26bc	2.1a
Gerche	گرچه	2.13ab	10.42b	11.91b	2.07c	11.68bcd	11.78cd	2.2a
Negret	نگرت	1.79b	7.38e	9.07d	2.25abc	12.38ab	11.49cd	2.3b
Pashmineh 89	پشمینه ۸۹	2.24a	9.03c	12.38ab	2.31abc	11.7abc	10.83cd	2.2a
Rond de Pimont	روند دوپیمونت	2.23a	9.3c	12.51ab	2.59a	9.6d	9.92e	2.3b

در هر ستون، میانگین‌هایی که با حروف مشابه دنبال شده‌اند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند ($P \leq 0.01$).

In each column, means followed by similar letters are not significantly different ($P \leq 0.01$).

رونددوپیمونت کم‌ترین رشد شاخه ثانویه را داشتند. مقایسه میانگین صفت طول میانگره نشان داد که بیشترین و کم‌ترین میانگین طول میانگره به ترتیب در ارقام رونددوپیمونت و گرچه بود. بیشترین طول و عرض برگ مربوط به رقم گردوئی ۸۹ و کم‌ترین در رقم نگرت مشاهده شد. بر این اساس، رقم گردوئی ۸۹ بزرگ‌ترین و رقم نگرت کوچک‌ترین برگ را داشتند. نتایج مقایسه میانگین مربوط به طول دمبرگ نیز نشان داد که رقم‌های پشمینه ۸۹، رونددوپیمونت و فرتیل دکوتارد بیشترین و رقم نگرت کم‌ترین طول دمبرگ را داشتند. فاصله جوانه‌ها نیز در ارقام مختلف متفاوت و بیشترین مقادیر آن در ارقام رونددوپیمونت و نگرت دیده شد.

مقایسه میانگین این صفات در دو سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در جدول ۳ نشان داده شده است. با توجه به این نتایج مشخص شد که در مجموع، در سال ۱۳۹۱ بیشتر صفات مقادیر بیشتری نسبت به سال ۱۳۹۰ داشتند که می‌تواند ناشی از عوامل محیطی یا مدیریتی مساعدتر در سال ۱۳۹۱ نسبت به سال قبل باشد. میانگین طول شاخه اصلی، طول شاخه ثانویه، طول و عرض برگ در سال ۱۳۹۱ بیش از سال ۱۳۹۰ بود ولی طول میانگره، طول دمبرگ و فاصله جوانه چندان تحت تاثیر سال قرار نگرفتند. چنین به نظر می رسد این صفات کم‌تر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرند و کنترل آن‌ها بیشتر به صورت ژنتیکی است.

بر اساس نتایج این تحقیق، در بین ارقام ایرانی، گردویی ۸۹، پشمینه ۸۹ و گرچه و در بین ارقام خارجی، نگرت بهترین ارقام سازگار و رقم محلی رسمی بهترین گرده‌زا برای منطقه الموت ارزیابی شدند. رقم شصتک۲ سازگاری متوسطی در این منطقه نشان داد ولی ارقام فرتیل دکوتارد و رونددوپیمونت سازگاری مناسبی در منطقه الموت نداشتند. در شرایط کرج ارقام پشمینه ۸۹، گردویی ۸۹ و گرچه گرده‌زای مناسب و فرتیل دکوتارد، رونددوپیمونت و نگرت ارقام سازگاری بودند. عملکرد رقم نگرت در کرج همیشه یکسان و خوب بود و سال اوری نداشت. در آستارا رقم پشمینه ۸۹ و گرچه گرده‌زای مناسب و ارقام فرتیل دکوتارد، رونددوپیمونت، نگرت، گردویی ۸۹ و پشمینه ۸۹ ارقام سازگار مناسبی بودند اما رقم محلی رسمی مناسب منطقه آستارا نبود (حسین‌آوا و همکاران، گزارش منتشر نشده).

صفات قطر تنه، ارتفاع درخت و قطر تاج نیز در دوسال متوالی اندازه‌گیری شدند (جدول۴). اثر این صفات به‌صورت تجمعی است یعنی مقدار صفت در سال بعد برابر با میزان رشد سالیانه به علاوه مقدار رشد سال‌های قبلی خواهدبود. به‌عنوان مثال ارتفاع دانهال در سال ۱۳۹۱ برابر با میزان رشد ارتفاع در همان سال به علاوه ارتفاع دانهال در سال‌های قبل بوده است که این حالت در مورد صفات قطر تنه و قطر تاج نیز صادق است. بنابراین بدیهی است که میزان این صفات در هر سال بیشتراز سال‌های قبلی است. لذا با توجه به اثر تجمعی این صفات

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات رویشی ارقام فندق ر دو سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در منطقه الموت قزوین

Table 3. Comparison of mean values of vegetative traits of hazelnut cultivars in two years 2011 and 2012 in Alamout, Qazvin

Year	سال	فاصله جوانه Buds distance (cm)	طول دمبرگ Petiole length (cm)	عرض برگ Leaf width (cm)	طول برگ Leaf length (cm)	طول میانگره Internode lenght (cm)	طول شاخه ثانویه Secondary shoot length (cm)	طول شاخه اصلی Primary shoot length (cm)
2012	۱۳۹۱	2.2a	2.0a	10.0a	12.1a	2.4a	12.2a	12.6a
2011	۱۳۹۰	2.1a	2.0b	9.1a	11.2b	2.2a	10.4b	11.5b

در هر ستون، میانگین‌هایی که با حروف مشابه دنبال شده‌اند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند ($P≤0.01$).

In each column, means followed by similar letters are not significantly different ($P≤0.01$).

جدول ۴- مقایسه میانگین قطر تنه، قطر تاج و ارتفاع درخت در ارقام فندقی در دو سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در منطقه الموت قزوین

Table 4. Comparison of mean values of trunk diameter, tree diameter and tree heigh in hazelnut cultivars in two years 2011 and 2012 in Alamout, Qazvin

		قطر تاج Tree diameter (cm)		ارتفاع درخت Tree height (cm)		قطر تنه Trunk diameter (cm)	
Cultivar	رقم	۱۳۹۰ 2011	۱۳۹۱ 2012	۱۳۹۰ 2011	۱۳۹۱ 2012	۱۳۹۰ 2011	۱۳۹۱ 2012
Gerdoe89	گردوئی ۸۹	157.44a	178.56a	149.4a	162.8a	3.94a	4.80a
Shastak 2	شصتک ۲	142.33b	56.78b	149.1a	161.4a	3.69a	4.56ab
Rasmi	رسمی	141.44b	148.11b	126.9b	146.3b	3.53ab	4.06bc
Gerche	گرچه	81.34c	92.51c	118.0bc	123.0c	3.53ab	3.66c
Rond de Pimont	روند دوپیمونت	60.79d	71.22d	112.0c	125.0c	3.08bc	3.74c
Pashmineh 89	پشمینه ۸۹	55.34d	64.79de	62.3d	67.8d	2.97c	3.93bc
Negret	نگرت	49.4d	56.64e	50.9e	59.3d	2.74c	3.32c
Fertile de Coutard	فرتیل دکوتارد	47.98d	55.76e	50.6e	58.8d	1.7d	2.49d

در هر ستون، میانگین‌هایی که با حروف مشابه دنبال شده‌اند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند ($P≤0.01$).

In each column, means followed by similar letters are not significantly different ($P≤0.01$).

امکان تجزیه مرکب برای این صفات وجود نداشت و تجزیه واریانس آن‌ها به صورت مستقل در هر سال انجام شد که براساس نتایج، میانگین قطرتنه، ارتفاع دانهال و قطر تاج ارقام در هر دو سال متفاوت بود. مقایسه این مقادیر با داده‌های کرج و آستارا (حسین‌آوا و همکاران، گزارش منتشر نشده) نشان می‌دهد که در مجموع، رشد رویشی نسبی ارقام فندق در هر سه منطقه مشابه بود اما مجموع رشد رویشی در الموت از دو منطقه دیگر کم‌تر بود.

نتایج مقایسه میانگین قطر تنه نشان داد که در سال ۱۳۹۰ ارقام گردوئی ۸۹ و شصتک ۲ بیشترین قطر تنه را داشتند. رقم گردوئی ۸۹ در سال ۱۳۹۱ نیز بیشترین قطر تنه را داشت و رقم شصتک۲ نزدیک‌ترین رقم به آن بود. کم‌ترین قطر تنه درهر دو سال مربوط به رقم فرتیل دکوتارد به‌دست آمد.

مقایسه میانگین صفت ارتفاع درخت نشان داد که در هر دو سال، ارقام گردوئی ۸۹ و شصتک ۲ بیشترین ارتفاع را داشتند. کم‌ترین ارتفاع در سال اول مربوط به ارقام نگرت و فرتیل دکوتارد و در سال دوم در سه رقم رونددوپیمونت، نگرت و فرتیل مشاهده شد. مقایسه میانگین قطر تاج نشان داد که در هردو سال، رقم شصتک ۲ بیشترین قطر تاج را داشت. کم‌ترین قطر تاج در سال اول مربوط به ارقام پشمینه، نگرت، رونددوپیمونت و فرتیل دکوتارد و در سال ۱۳۹۱ مربوط به رونددوپیمونت و فرتیل دکوتارد بود (جدول ۴).

نتایج بررسی همبستگی صفات مختلف در جدول ۵ آمده است. با توجه به نتایج به دست آمده صفات قطر تنه با ارتفاع درخت (R^2=۰/۶۹)، قطر تاج (R^2= ۰/۶۶)، طول برگ (R^2=۰/۴۵) و عرض برگ (R^2=۰/۶۶) همبستگی نشان دادند. طول شاخه اصلی با طول شاخه ثانویه (R^2=۰/۳۸)، قطر تنه (R^2=۰/۴۳)، قطر تاج (R^2=۰/۶۴) و ارتفاع درخت (R^2=۰/۵۲) نیز با هم همبستگی داشتند. با توجه به نتایج به دست آمده مشخص شد که طول شاخه اصلی عامل مهمی در تعیین اندازه و ارتفاع درخت است. به علاوه ارتفاع درخت نیز با اندازه برگ (طول و عرض برگ) همبستگی مثبت و طول شاخه اصلی با ارتفاع درخت همبستگی مثبت معنی‌داری نشان دادند ولی طول شاخه ثانویه با ارتفاع درخت همبستگی معنی‌داری نشان نداد.

جدول ۵- ضریب همبستگی بین صفات رویشی در ارقام فندق در منطقه الموت قزوین

Table 5. Correlation coefficients between vegetative traits of hazelnut cultivars in Alamout Qazvin

Traits	صفات	طول شاخه اصلی Primary shoot length	قطر تنه Trunk diameter	ارتفاع درخت Tree height	طول شاخه ثانویه Secondary shoot length	فاصله میانگره Internode length	طول برگ Leaf length	عرض برگ Leaf width	طول دمبرگ Petiole length	فاصله جوانه Buds distance
Trunk diameter	قطر تنه	0.43**								
Tree height	ارتفاع درخت	0.52**	0.69**							
Secondary shoot length	طول شاخه ثانویه	0.38**	0.16	11.0						
Internode length	طول میانگره	0.11	0.04	–0.26	0.1					
Leaf length	طول برگ	0.14	0.45**	0.42**	0.01	0.14				
Leaf width	عرض برگ	0.17	0.66**	0.72**	0.17	0.03	0.56**			
Petiole length	طول دمبرگ	0.60*	0.19	0.1	0.06	0.36**	0.44**	0.28**		
Bud distance	فاصله جوانه	0.08	0.07	0.23	0.03	0.26	-0.03	0.01	0.07	
Tree diameter	قطر تاج	0.64**	0.66**	0.85**	0.1	0.19	0.3**	0.3**	0.01	–0.06

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

* **: Significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

References

Baldwin, B. 2009. The effects of site and seasonal conditions on nut yield and kernel quality of hazelnut genotypes grown in Australia. Acta Horticulturae 845: 83-88.

Balta, M., Yarilgaç, T., Askin, M., Kuçuk, M., Balta, F., and Ozrenk, K. 2006. Determination of fatty acid compositions, oil contents and some quality traits of hazelnut genetic resources grown in Eastern Anatolia of Turkey. Journal of Food Composition Analysis 19: 681-686.

Baratta, B., Raimondo, A., Calderone, F., and Campisi, G. 1994. Four years of trials on comparing 45 hazelnut cultivars in the Nebrodi Area (Me). Acta Horticulturae 351: 79-92

Botu, I., Turcu, E., Preda, S., Botu, M., and Achim, G. 2005. 25 years of achievements and perspectives in hazelnut breeding in Romania. Acta Horticulturae 686: 91-94.

Germain, E., and Sarraquigne, J. P. 2004. Le noisetier. Centre Technique interprofessionel des Fruits et Legumes (CTIFL), Paris, Farance.

Grau, P., and Torres, A. 2001. Preliminary evaluation of hazelnut performance in Chile. Acta Horticulturae 556: 49-54.

Koksal, A. I., and Tunna, N. 2008. Descriptors for Hazelnut Biodiversity International. CIHEM-FAO, F. A. O., Rome, Italy. 55 pp.

Makhno, V., Hoseinava, S., and Hoseinia, A. 2004. Hazelnut Culture Guide in Golestan Province. Horticultural Deputy Publication, Ministry of Jihad-e-Agriculture, Tehran, Iran (in Persian).

McCluskey, R. I., Azarenco, A. N., Mehenbacher, S. A., and Smith, D. C. 2001. Commercial hazelnut cultivar and advanced selection evaluations at Oregon State University. Acta Horticulturae 556: 89-95.

McCluskey, R. I., Mehenbacher, S. A., Smith, D. C., and Azarenco, A. N. 2009. Advanced selection and new cultivar performance in hazelnut trials planted in 1998 and 2000 at Oregon State University. Acta Horticulturae 845: 67-71

Mehlenbacher, S. A., Azarenko, A. N., Smith, D. C., and McCluskey, R. L. 2007. 'Santiam' hazelnut. HortScience 42: 715-717.

Mehlenbacher, S. A., Smith, D. C., and McCluskey, R. L. 2006. Sacajawea Hazelnut

cultivar. Ext. Ser. OSU, 540.130.

Mileteic, R., Ogasanovic, D., Mitrovic, M., and Plazinic, R. 1997. Result of investigating some hazelnut cultivars in arid conditions. Acta Horticulturae 445: 73-78.

Okay, A. N., and Ozenic, N. 2001. Hazelnut improvement through hybridization. Acta Horticulturae 556: 235-240.

Rahemi, M., and Javadi, D. 2000. Effect of pollen source on nut and kernel characteristics of hazelnut. Acta Horticulturae 556:371-376.

Rovira, M., Tous, J., Hermoso, J. F., and Romero, A. 2014. Performance of eleven hazelnut cultivars from different countries in Torragona (Spain). Acta Horticulturae 1052: 35-38.

Schnepers, H. T. A. M., and Kwanten, E. F. J. 2005. Selection and breeding of hazelnut cultivars suitable for organic cultivation in The Netherlands. Acta Horticulturae 686: 87-89.

Sharma, S. D., and Kumar, A. K. 2001. Preliminary evaluation of hazelnut seedling tree native to India. Acta Horticulturae 556: 29-43.

Xie, M., Zheng, J., Radicati, L., and Me, G. 2005. Interspecific hybridization of hazelnut and performance of 5 varieties in China. Acta Horticulturae 686: 65-70.